

INOVAÇÃO EM PRODUTOS LÁCTEOS: A RELEVÂNCIA DOS MÉTODOS DINÂMICOS DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Gabrielle de Paiva Vieira¹; Carolina Pinto de Carvalho Martins²; Thaís Regina Pereira de Castro¹; Lévison da Costa Cipriano¹; Mônica Marques Pagani³; Eliane Teixeira Mársico¹; Erick Almeida Esmerino¹

¹Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária

²Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição

³ Universidade Federal Fluminense, Instituto de Tecnologia

Contato/email: gabriellevieira@id.uff.br¹; eaesmerino@id.uff.br

Instagram: @gabriellepvp, @nutricarolmartins, @thaisrcp94, @levisoncosta, @paganimm, @elimarsico, @ealmeidae, @pghigvetuff



Métodos temporais, ou dinâmicos, de avaliação sensorial captam mudanças em atributos durante o consumo, apoiando o desenvolvimento de opções inovadoras alinhadas às preferências dos consumidores.

INTRODUÇÃO

A avaliação sensorial de alimentos e bebidas é uma ferramenta essencial para medir, analisar e interpretar as respostas comportamentais dos consumidores a partir dos cinco sentidos humanos: visão, audição, paladar, olfato e tato. Diferentes técnicas podem ser utilizadas para caracterizar as propriedades sensoriais dos alimentos, seja por meio de painéis treinados, semitreinados ou diretamente com consumidores. Os dados obtidos fornecem informações valiosas que contribuem para diversas atividades, como o desenvolvimento de novos produtos e processos, a melhoria de produtos existentes, o controle de qualidade, a avaliação de aceitação no mercado, o enriquecimento sensorial e nutricional dos alimentos, além do monitoramento de mudanças sensoriais durante o período de validade dos produtos (RUIZ-CAPILLAS et al., 2021).

As metodologias aplicadas na análise sensorial são frequentemente classificadas em três categorias principais: discriminativas, descritivas e afetivas. Contudo, essas abordagens tradicionais, em sua maioria, realizam julgamentos estáticos das amostras, desconsiderando os processos sensoriais dinâmicos que ocorrem durante o consumo. Esses processos, como a evolução dos sabores e texturas

ao longo do tempo, têm impacto direto na percepção, apreciação ou rejeição do alimento (CASTURA et al., 2016).

Nesse contexto, os métodos temporais, também conhecidos como dinâmicos, emergem como uma alternativa promissora, particularmente na análise de produtos lácteos. Esses métodos permitem capturar as mudanças sensoriais que ocorrem em tempo real durante o consumo, fornecendo uma visão mais detalhada e precisa sobre a interação do consumidor com o produto.

Dentre as metodologias dinâmicas, destacam-se o TDS (Temporal Dominance of Sensations) e o TCATA (Temporal Check-All-That-Apply), amplamente utilizados na Ciência Sensorial e Estudos de Consumidor. Sendo assim, este trabalho se propõe a explorar esses métodos, analisando sua aplicabilidade no desenvolvimento de produtos lácteos inovadores, com foco em como essas ferramentas podem contribuir para aprimorar a compreensão das dinâmicas sensoriais e orientar o design de produtos alinhados às preferências do consumidor.

MÉTODOS TEMPORAIS - TDS E TCATA

O método TDS ("Temporal Dominance of Sensations" ou "Dominância Temporal das Sensações") é uma ferramenta utilizada para identificar o atributo sensorial dominante durante uma avaliação temporal. Os avaliadores recebem uma lista de atributos e, ao longo do tempo, selecionam aquele que percebem como dominante. Quando ocorre uma mudança na percepção, um novo atributo é registrado, e assim sucessivamente, até que nenhum atributo seja percebido como dominante (PINEAU et al., 2009). Essa abordagem de escolha forçada permite captar a dinâmica de mudanças sensoriais à medida que o produto é consumido. Adicionalmente, o método possui variações que ampliam suas aplicações, como o TDS realizado por modalidade (M-TDS), o Multiple-Sip Intake-TDS e o Temporal Dominance of Emotions (TDE), que explora a dinâmica emocional associada ao consumo.

Em estudo utilizando sais substitutos ao NaCl para reduzir o teor de sódio em queijo prato, o método TDS revelou a ausência de um gosto salgado dominante nas amostras. Além disso, foi observada a presença de sabores indesejáveis, como amargor, adstringência e sabor metálico. Por outro lado, o uso de um intensificador de sabor (extrato de levedura) contribuiu para a atenuação dessas percepções negativas, promovendo a emergência de outros atributos como dominantes (SILVA et al., 2018).

O método TCATA ("Temporal Check-All-That-Apply" ou "Marque tudo o que se Aplica") ao longo do tempo apresenta semelhanças com o método descritivo estático CATA, mas se distingue por seu enfoque dinâmico. Nesse método, os avaliadores recebem uma lista pré-definida de atributos e os selecionam continuamente enquanto os percebem, desmarcando-os assim que deixam de ser aplicáveis. Dessa forma, o TCATA permite o registro simultâneo de múltiplos atributos percebidos em um produto mapeando as mudanças sensoriais do produto ao longo do tempo, fornecendo um registro detalhado dos atributos percebidos e do momento de sua ocorrência. Esse método oferece maior flexibilidade ao não impor uma escolha única de descritor dominante, sendo considerado amigável para consumidores

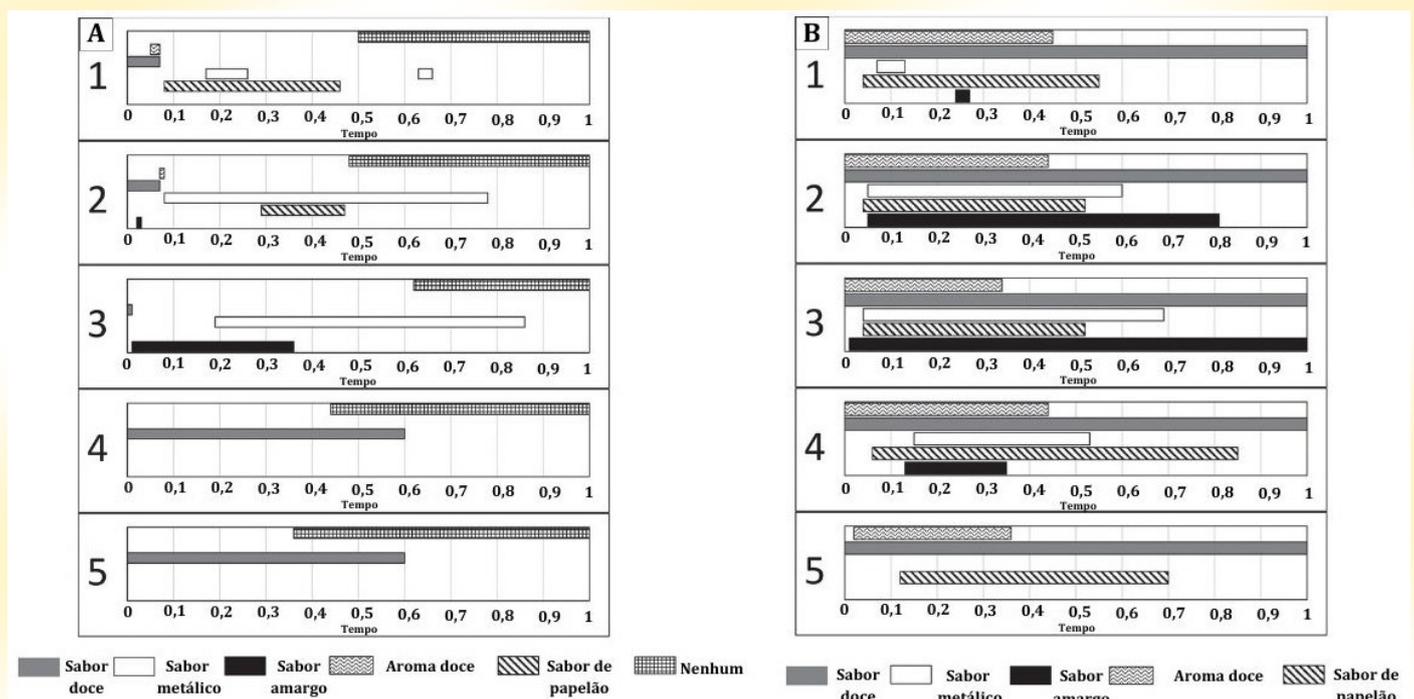


e avaliadores. Entre suas variações destacam-se o TCATA Fading, que avalia a percepção decrescente de atributos, o M-TCATA, que segmenta análises por modalidade sensorial, e o TI-RATA, que combina elementos temporais e de intensidade.

Em avaliações sensoriais de iogurtes comerciais, o TCATA demonstrou alta correlação com métodos consagrados, como a Análise Descritiva Clássica e o método Tempo-Intensidade (T-I), permitindo identificar perfis sensoriais dinâmicos entre os produtos (CASTURA et al., 2016). Um estudo de bebidas proteicas de soro de leite com sabor baunilha, adoçadas com diferentes edulcorantes como sucralose, sacarose, frutose, estévia e fruta-dos-monges, revelou dados complementares por meio do TCATA e do TDS. O TCATA indicou a presença de sabores amargo e metálico em amostras contendo sucralose, estévia e fruta-dos-monges, sendo que esses atributos apresentaram maior duração nas bebidas com estévia e fruta-dos-monges. Por sua vez, o TDS destacou a dominância e persistência do gosto amargo nas bebidas com estévia, seguida pelo sabor metálico. Na bebida com fruta-dos-monges, inicialmente observou-se um gosto doce dominante, que evoluiu para um sabor metálico persistente (PARKER et al., 2018).

Os resultados obtidos por ambas as metodologias podem ser analisados e apresentados de diversas maneiras, como em trajetórias visuais por meio da Análise de Componentes Principais (PCA), Análise de Correspondência (CA) ou, mais frequentemente, em gráficos de curvas ou bandas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1. (A) Gráficos de bandas de teste TDS para bebidas proteicas de soro de leite adoçadas com 1 = sucralose, 2 = fruta-de-monge, 3 = estévia, 4 = mistura 25% de estévia/75% fruta-de-monge e 5 = mistura 25% de estévia/25% fruta-de-monge/50% frutose. (B) Gráficos de bandas do teste TCATA para as mesmas amostras.



Fonte: (PARKER et al., 2018)



Assim, nota-se que os métodos TDS e TCATA têm sido amplamente utilizados na avaliação sensorial de alimentos, oferecendo perspectivas complementares para a análise de atributos dinâmicos em produtos lácteos. Estudos comparativos revelam que os dados obtidos por esses métodos dinâmicos são consistentes com aqueles gerados por testes estáticos tradicionais, complementando-os com informações detalhadas sobre a evolução dos atributos sensoriais ao longo do tempo. Em situações envolvendo estímulos simples, ambos os métodos apresentam desempenho similar, com uma ligeira vantagem discriminativa para o TCATA.

As aplicações desses métodos no setor de laticínios são diversas. Eles podem ser utilizados para avaliar a percepção sensorial de produtos como iogurtes, queijos, leites fermentados e sobremesas lácteas, auxiliando no desenvolvimento de novos produtos e na melhoria de formulações existentes. Além disso, os métodos podem ser empregados para estudar a aceitação do consumidor em relação às transformações sensoriais de produtos ao longo do consumo, bem como para identificar atributos críticos para a diferenciação de marcas e produtos no mercado. Por fim, sua utilização pode fornecer insights sobre a relação entre sensações dinâmicas e preferências do consumidor, contribuindo para a criação de experiências de consumo mais agradáveis e personalizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção de métodos sensoriais adequados é determinante para o desenvolvimento de produtos alimentícios, influenciando diretamente sua qualidade e aceitação pelo mercado consumidor. Métodos dinâmicos, como o Temporal Dominance of Sensations (TDS) e o Temporal Check-All-That-Apply (TCATA), oferecem uma compreensão mais detalhada das variações sensoriais ao longo do consumo, superando as limitações inerentes aos testes estáticos. Esses métodos possibilitam identificar atributos dinâmicos que não seriam detectados por abordagens tradicionais, promovendo insights relevantes para formulações mais assertivas.

Entretanto, sua aplicação apresenta desafios, especialmente em produtos que incorporam ingredientes inovadores ou em contextos onde a estabilidade sensorial durante o armazenamento é crítica. Tais dificuldades reforçam a importância de uma compreensão aprofundada das características e limitações desses métodos, garantindo sua aplicação eficiente e alinhada aos objetivos específicos de cada estudo.

Por fim, nota-se que tanto o TDS quanto o TCATA são ferramentas eficazes para a análise sensorial de produtos lácteos, gerando dados robustos que suportam a inovação no desenvolvimento de formulações. Esses métodos não apenas auxiliam na identificação de atributos sensoriais dinâmicos, mas também contribuem para a criação de produtos com maior potencial de aceitação pelos consumidores. Assim, reafirma-se a relevância de integrar abordagens temporais à avaliação sensorial, promovendo avanços significativos no setor de lácteos e agregando valor à indústria alimentícia.



REFERÊNCIAS

CASTURA, J. C. et al. Temporal Check-All-That-Apply (TCATA): A novel dynamic method for characterizing products. **Food Quality and Preference**, 2016. v. 47. p. 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.017>.

PINEAU, N. et al. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS 303 curves and comparison with time-intensity. **Food Quality and Preference**, 2009. v. 20. ed. 6. p. 450-455. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.04.005>.

PARKER, M. N. et al. A. Consumer acceptance of natural sweeteners in protein beverages. **Journal of Dairy Science**, 2018. v. 101. p. 8875-8889. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14707>.

RUIZ-CAPILLAS, C. et al. Sensory Analysis and Consumer Research in New Product Development. **Foods**, 2021. v.10. ed.3. <https://doi.org/10.3390/foods10030582>.

SILVA, H. L. A. et al. Sodium reduction and flavor enhancer addition in probiotic prato cheese: Contributions of quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations for sensory profiling. **Journal of Dairy Science**, 2018. v. 101. ed. 10. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14819>.

